

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-083622

(43)Date of publication of application : 19.03.2003

(51)Int.Cl. F25B 1/00  
F25B 47/02

(21)Application number : 2002-150786

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 24.05.2002

(72)Inventor : TAKEUCHI HIROTSUGU  
IKEGAMI MAKOTO

(30)Priority

Priority number : 2001206683

Priority date : 06.07.2001

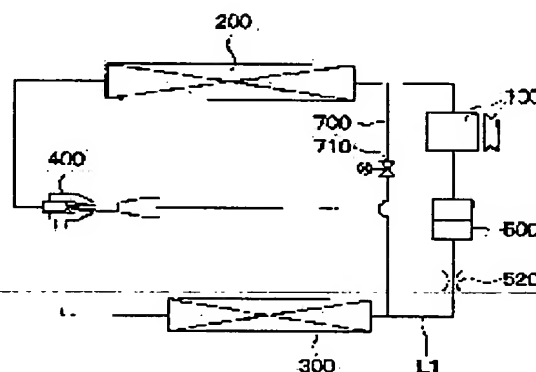
Priority country : JP

## (54) EJECTOR CYCLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely effect defrosting operation.

SOLUTION: A refrigerant passage L1 from a gas/liquid separator 500 to the refrigerant inlet port side of an evaporator 300 is provided with a choking device 520 or a check valve. According to this method, the refrigerant, guided from a hot gas passage 700 to the side of the evaporator 300, surely flows into the evaporator 300 without flowing to the side of the gas/liquid separator 500 whereby the defrosting operation can surely be effected.



100 : 圧縮機  
200 : 放熱器  
300 : 蒸発器  
400 : エジェクタ  
500 : 気液分離器  
510 : 検針  
700 : ホットガス通路  
710 : バルブ

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-83622

(P2003-83622A)

(43) 公開日 平成15年3月19日 (2003.3.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 2 5 B 1/00	3 8 9	F 2 5 B 1/00	3 8 9 A
	1 0 1		1 0 1 E
47/02	5 3 0	47/02	5 3 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-150786 (P2002-150786)  
 (22) 出願日 平成14年5月24日 (2002.5.24)  
 (31) 優先権主張番号 特願2001-206683 (P2001-206683)  
 (32) 優先日 平成13年7月6日 (2001.7.6)  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

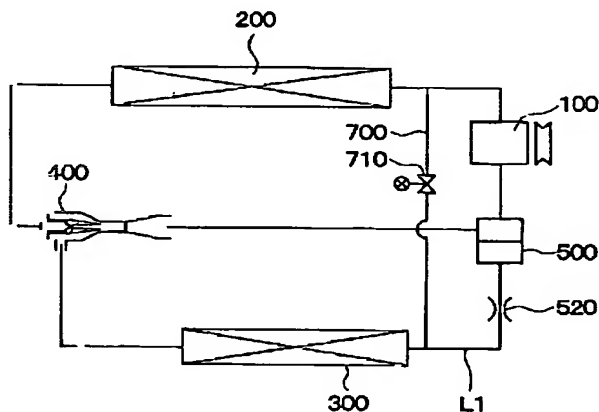
(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (72) 発明者 武内 裕嗣  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 池上 真  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (74) 代理人 100100022  
 弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 エジェクタサイクル

(57) 【要約】

【課題】 確実に除霜運転を行うこととする。

【解決手段】 気液分離器500から蒸発器300の冷媒入口側に至る冷媒通路L1に絞り520又は逆止弁を設ける。これにより、ホットガス通路700から蒸発器300側に導かれた冷媒は、気液分離器500側に流れることなく、確実に蒸発器300内に流入するので、確実に除霜運転を行うことができる。



100: 圧縮機  
 200: 放熱器  
 300: 蒸発器  
 400: エジェクタ  
 500: 気液分離器  
 510: 絞り  
 700: ホットガス通路  
 710: バルブ

(2) 開2003-83622 (P2003-83622A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)

と、  
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、前記ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流により前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引し、前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が前記圧縮機(100)の吸入側に接続され、液相冷媒の流出口が前記蒸発器(300)側に接続された気液分離器(500)と、

前記気液分離器(500)から前記蒸発器(300)の冷媒入口側に至る冷媒通路に設けられ、所定の圧力損失を発生させる絞り手段(520)と、

前記エジェクタ(400)及び前記気液分離器(500)を迂回させて前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を前記蒸発器(300)に導くバイパス回路(700)とを備え、

前記蒸発器(300)で発生した霜を除霜するときには、前記バイパス回路(700)に高温の冷媒を流して前記蒸発器(300)に導くことを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項2】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)

と、  
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、前記ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流により前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引し、前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が前記圧縮機(100)の吸入側に接続され、液相冷媒の

流出口が前記蒸発器(300)側に接続された気液分離器(500)と、

前記気液分離器(500)から前記蒸発器(300)の冷媒入口側に至る冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)側から前記気液分離器(500)側に冷媒が流れることを禁止する逆止弁(510)と、

前記エジェクタ(400)及び前記気液分離器(500)を迂回させて前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を前記蒸発器(300)に導くバイパス回路(700)とを備え、

前記蒸発器(300)で発生した霜を除霜するときには、前記バイパス回路(700)に高温の冷媒を流して前記蒸発器(300)に導くことを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項3】 前記バイパス回路(700)は、前記放熱器(200)の冷媒入口側から冷媒を導入して前記蒸発器(300)に導くことを特徴とする請求項1又は2に記載のエジェクタサイクル。

【請求項4】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)

と、  
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、前記ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流により前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引し、前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が前記圧縮機(100)の吸入側に接続され、液相冷媒の流出口が前記蒸発器(300)側に接続された第1気液分離器(500)と、

前記蒸発器(300)と前記エジェクタ(400)とを結ぶ冷媒通路(L2)に設けられ、前記蒸発器(300)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が前記エジェクタ(400)に接続された第2気液分離器(600)とを備え、  
前記蒸発器(300)で発生した霜を除霜するときには、前記エジェクタ(400)及び前記第1気液分離器(500)を迂回させて前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を前記蒸発器(300)に導くことを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項5】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、

(3) 開2003-83622(P2003-83622A)

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、  
冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器(300)と、  
前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、前記ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流により前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引し、前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、  
前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が前記圧縮機(100)の吸入側に接続され、液相冷媒の流出口が前記蒸発器(300)側に接続された気液分離器(500)とを備え、  
前記蒸発器(300)で発生した霜を除霜するときには、前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を、前記エジェクタ(400)及び前記気液分離器(500)を迂回させて前記エジェクタ(400)側から前記蒸発器(300)に導くことを特徴とするエジェクタサイクル。  
【請求項6】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、  
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、  
冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器(300)と、  
前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、前記ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流により前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引し、前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、  
前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が前記圧縮機(100)の吸入側に接続され、液相冷媒の流出口が前記蒸発器(300)側に接続された気液分離器(500)とを備え、  
前記蒸発器(300)で発生した霜を除霜するときには、前記エジェクタ(400)及び前記気液分離器(500)を迂回させて前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を前記蒸発器(300)に導くことを特徴とするエジェクタサイクル。  
【請求項7】 前記蒸発器(300)で発生した霜を除

霜するときに、前記放熱器(200)の冷媒入口側から冷媒を導入して前記蒸発器(300)の冷媒入口側に導くバイパス回路(700)が設けられていることを特徴とする請求項4ないし6のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エジェクタサイクルに関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】エジェクタサイクルとは、例えば特開平6-1197号公報に記載のごとく、エジェクタにて冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させる冷凍サイクルである。

【0003】ところで、膨張弁等の減圧手段により等エンタルピ的に冷媒を減圧する冷凍サイクル(以下、膨張弁サイクルと呼ぶ。)では、膨張弁を流出した冷媒が蒸発器に流れ込むのに対して、エジェクタサイクルでは、エジェクタを流出した冷媒は気液分離器に流入し、気液分離器にて分離された液相冷媒が蒸発器に供給され、気液分離器にて分離された気相冷媒が圧縮機に吸入される。

【0004】つまり、膨張弁サイクルでは、冷媒が圧縮機→放熱器→膨張弁→蒸発器→圧縮機の順に循環する1つの冷媒流れとなるのに対して、エジェクタサイクルでは、圧縮機→放熱器→エジェクタ→気液分離器→圧縮機の順に循環する冷媒流れと、気液分離器→蒸発器→エジェクタ→気液分離器の順に循環する冷媒流れとが存在することとなる。

【0005】このため、膨張弁サイクルにおいては、膨張弁を全開として温度の高い冷媒を蒸発器に流入させることにより蒸発器に付いた霜を取り除く、つまり除霜することができるものの、エジェクタサイクルでは、放熱器を流れる温度の高い冷媒と蒸発器を流れる吸引流とは別の流れであり、駆動流を蒸発器に供給することができないので、除霜運転ができない。なお、上記公報にも、蒸発器の除霜方法についての具体的な記載及びこれを示唆する記載が一切ない。

【0006】これに対しては、例えば図14に示すように、圧縮機100から吐出した高温・高圧の冷媒を放熱器200及びエジェクタ400を迂回させて蒸発器300の冷媒入口側に導くバイパス回路700を設けて、蒸発器300で発生した霜を除霜するときには、バルブ710を開くといった手段が考えられるが、この手段では、以下に述べる問題が発生する。

【0007】すなわち、バイパス回路700からA点を經由して気液分離器500に至る冷媒通路の圧力損失が、バイパス回路700から蒸発器300及びエジェク

## (4) 開2003-83622 (P2003-83622A)

タ400を經由して気液分離器500に至る冷媒通路の圧力損失より小さいと、バイパス回路700から導かれた冷媒の多くが蒸発器300に流入することなく、気液分離器500に流れ込んでしまうので、実質的に除霜を行うことができなくなる。

【0008】また、エジェクタサイクルでは、気液分離器から液相冷媒を多く含む冷媒が蒸発器に供給されるため、蒸発器内には比較的多量の液相冷媒が存在する。

【0009】このため、エジェクタサイクルにおいて、蒸発器に発生（着霜）した霜を除霜すべく、圧縮機から吐出した高温の冷媒（ホットガス）を単純に蒸発器に導入すると、ホットガスの熱が蒸発器内に残存する液相冷媒に奪われてしまうので、除霜に比較的時間を要するといった問題が発生するおそれが高い。

【0010】本発明は、上記点に鑑み、第1には、従来の異なる新規なエジェクタサイクルを提供し、第2には、実質的に除霜を行うことができなくなることを防止し、第3には、除霜時間の短縮を図ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（100）と、圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器（300）と、放熱器（200）から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル（410）、ノズル（410）から噴射する高い速度の冷媒流により蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引し、ノズル（410）から噴射する冷媒と蒸発器（300）から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部（420、430）を有するエジェクタ（400）と、エジェクタ（400）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が圧縮機（100）の吸入側に接続され、液相冷媒の流出口が蒸発器（300）側に接続された気液分離器（500）と、気液分離器（500）から蒸発器（300）の冷媒入口側に至る冷媒通路に設けられ、所定の圧力損失を発生させる絞り手段（520）と、エジェクタ（400）及び気液分離器（500）を迂回させて圧縮機（100）から吐出した冷媒を蒸発器（300）に導くバイパス回路（700）とを備え、蒸発器（300）で発生した霜を除霜するときには、バイパス回路（700）に高温の冷媒を流して蒸発器（300）に導くことを特徴とする。

【0012】これにより、バイパス回路（700）から蒸発器（300）側に導かれた冷媒は、気液分離器（500）側に流れることなく、確実に蒸発器300内に流入する。したがって、従来の異なる新規なエジェクタサ

イクルを得ることができるとともに、確実に除霜運転を行うことができる。

【0013】請求項2に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（100）と、圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器（300）と、放熱器（200）から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル（410）、ノズル（410）から噴射する高い速度の冷媒流により蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引し、ノズル（410）から噴射する冷媒と蒸発器（300）から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部（420、430）を有するエジェクタ（400）と、エジェクタ（400）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が圧縮機（100）の吸入側に接続され、液相冷媒の流出口が蒸発器（300）側に接続された気液分離器（500）と、気液分離器（500）から蒸発器（300）の冷媒入口側に至る冷媒通路に設けられ、蒸発器（300）側から気液分離器（500）側に冷媒が流れることを禁止する逆止弁（510）と、エジェクタ（400）及び気液分離器（500）を迂回させて圧縮機（100）から吐出した冷媒を蒸発器（300）に導くバイパス回路（700）とを備え、蒸発器（300）で発生した霜を除霜するときには、バイパス回路（700）に高温の冷媒を流して蒸発器（300）に導くことを特徴とする。

【0014】これにより、バイパス回路（700）から蒸発器（300）側に導かれた冷媒は、気液分離器（500）側に流れることなく、確実に蒸発器300内に流入する。したがって、従来の異なる新規なエジェクタサイクルを得ることができるとともに、確実に除霜運転を行うことができる。

【0015】請求項3に記載の発明では、バイパス回路（700）は、放熱器（200）の冷媒入口側から冷媒を導入して蒸発器（300）に導くことを特徴とするものである。

【0016】請求項4に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（100）と、圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器（300）と、放熱器（200）から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル（410）、ノズル（410）から噴射する高い速度の冷媒流により蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引し、ノズル（410）から噴射する冷媒と蒸発器（300）から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部（420、430）を有するエジェクタ

(5) 開2003-83622 (P2003-83622A)

(400)と、エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が圧縮機(100)の吸入側に接続され、液相冷媒の流出口が蒸発器(300)側に接続された第1気液分離器(500)と、蒸発器(300)とエジェクタ(400)とを結ぶ冷媒通路(L2)に設けられ、蒸発器(300)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口がエジェクタ(400)に接続された第2気液分離器(600)とを備え、蒸発器(300)で発生した霜を除霜するときには、エジェクタ(400)及び第1気液分離器(500)を迂回させて圧縮機(100)から吐出した冷媒を蒸発器(300)に導くことを特徴とする。

【0017】これにより、除霜運転時に、蒸発器(300)に導入されたホットガス(圧縮機(100)から吐出した高温の冷媒)は、蒸発器(300)を加熱しながら、蒸発器(300)内に滞留した冷媒を蒸発器(300)外に排出する。

【0018】一方、蒸発器(300)から流出した冷媒は第2気液分離器(600)に流入するので、蒸発器(300)から流出した冷媒のうち液相冷媒が第2気液分離器(600)に滞留する。

【0019】このため、除霜運転時に、液相冷媒が蒸発器(300)に流入してしまうことを防止できるので、蒸発器(300)内の液相冷媒が減少していく。したがって、ホットガスの熱が蒸発器(300)内に残存する液相冷媒に奪われてしまうことを抑制できるので、従来の異なる新規なエジェクタサイクルを得ることができる。とともに、除霜時間を短縮することができる。

【0020】請求項5に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流により蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引し、ノズル(410)から噴射する冷媒と蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が圧縮機(100)の吸入側に接続され、液相冷媒の流出口が蒸発器(300)側に接続された気液分離器(500)とを備え、蒸発器(300)で発生した霜を除霜するときには、圧縮機(100)から吐出した冷媒を、エジェクタ(400)及び気液分離器(500)を迂回させてエジェクタ(400)側から蒸発器(300)に導くことを特徴とする。

【0021】これにより、除霜運転時には、圧縮機(100)から吐出した冷媒(ホットガス)は、エジェクタ(400)及び気液分離器(500)を迂回して、エジェクタ(400)側から蒸発器(300)に流入するとともに、気液分離器(500)を経由して圧縮機(100)に戻る。除霜運転時における冷媒流れは、請求項4に記載の発明に対して、第2気液分離器(600)が気液分離器(500)に置き換わった状態となる。

【0022】したがって、請求項4に記載の発明と同様、除霜運転時に、液相冷媒が蒸発器(300)に流入してしまうことを防止できるので、蒸発器(300)内の液相冷媒が減少していく。したがって、ホットガスの熱が蒸発器(300)内に残存する液相冷媒に奪われてしまうことを抑制できるので、従来の異なる新規なエジェクタサイクルを得ることができるとともに、除霜時間を短縮することができる。

【0023】請求項6に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流により蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引し、ノズル(410)から噴射する冷媒と蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口が圧縮機(100)の吸入側に接続され、液相冷媒の流出口が蒸発器(300)側に接続された気液分離器(500)とを備え、蒸発器(300)で発生した霜を除霜するときには、エジェクタ(400)及び気液分離器(500)を迂回させて圧縮機(100)から吐出した冷媒を蒸発器(300)に導くことを特徴とする。

【0024】これにより、除霜運転時に気液分離器(500)内の液相冷媒が蒸発器(300)内に流れ込むことを防止できるので、従来の異なる新規なエジェクタサイクルを得ることができるとともに、除霜運転時間を短縮することができる。

【0025】請求項7に記載の発明では、蒸発器(300)で発生した霜を除霜するとき、放熱器(200)の冷媒入口側から冷媒を導入して蒸発器(300)の冷媒入口側に導くバイパス回路(700)が設けられていることを特徴とするものである。

【0026】因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

(6) 開2003-83622 (P2003-83622A)

【0027】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）本実施形態は、本発明に係るエジェクタサイクルを車両用空調装置に適用したものであり、図1は本実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【0028】圧縮機100は走行用エンジン等の駆動源（図示せず。）から駆動力を得て冷媒を吸入圧縮するものであり、放熱器200は圧縮機100から吐出した冷媒と室外空気とを熱交換して冷媒を冷却する高圧側熱交換器である。

【0029】蒸発器300は室内に吹き出す空気と液相冷媒とを熱交換させて液相冷媒を蒸発させることにより冷凍能力を発揮する低圧側熱交換器であり、エジェクタ400は放熱器200から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器300にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機100の吸入圧を上昇させる運動量輸送式ポンプ（JIS Z 8126 番号2.1.2.3等参照）である。

【0030】ここで、エジェクタ400は、図2に示すように、放熱器200から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるラバル方式（流体力学（東京大学出版会）参照）のノズル410、ノズル410から噴射する高い速度の冷媒流（ジェット流）により蒸発器300にて蒸発した気相冷媒を吸引する混合部420、及びノズル410から噴射する冷媒と蒸発器300から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ430等からなるものである。

【0031】なお、エジェクタ400での圧力上昇は、実際には、ディフューザ430のみで行われるものではなく、混合部420においても行われる。そこで、混合部420とディフューザ430とを総称して昇圧部と呼ぶ。

【0032】また、図1中、気液分離器500はエジェクタ400から流出した冷媒が流入するとともに、その流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離器であり、分離された気相冷媒は圧縮機100に吸引され、分離された液相冷媒は蒸発器300側に吸引される。

【0033】そして、気液分離器500と蒸発器300とを結ぶ冷媒通路L1は、蒸発器300に吸引される冷媒を減圧して蒸発器300内の圧力（蒸発圧力）を確実に低下させるとともに、蒸発器300及び昇圧部で発生する圧力損失以上の圧力損失を発生させるために、キャピラリチューブや固定絞り520等の絞り手段が設けられている。

【0034】また、ホットガス通路700は圧縮機100から吐出した高温・高圧の冷媒を放熱器200冷媒入

口側から冷媒を導入してエジェクタ400及び第1気液分離器500を迂回させて蒸発器300の気液分離器500側（冷媒通路L1）に導くバイパス回路であり、このホットガス通路700には、ホットガス通路700を開閉するとともに、ホットガス通路700を流通する冷媒を所定圧力（蒸発器300の耐圧圧力以下）まで減圧するバルブ710が設けられている。

【0035】次に、エジェクタサイクルの作動について述べる。

【0036】圧縮機100が起動すると、気液分離器500から気相冷媒が圧縮機100に吸入され、圧縮された冷媒が放熱器200に吐出される。そして、放熱器200にて冷却された冷媒は、エジェクタ400のノズル410にて減圧膨張して蒸発器300内の冷媒を吸引する。

【0037】次に、蒸発器300から吸引された冷媒とノズル410から吹き出す冷媒とは、混合部420にて混合しながらディフューザ430にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器500に戻る。

【0038】一方、エジェクタ400にて蒸発器300内の冷媒が吸引されるため、蒸発器300には第1気液分離器500から液相冷媒が流入し、その流入した冷媒は、室内に吹き出す空気から吸熱して蒸発する。

【0039】因みに、図3は本実施形態に係るエジェクタサイクルの作動を示すp-h線図であり、図3に示す番号は図1に示す番号の位置における冷媒の状態を示すものである。

【0040】また、蒸発器300で発生した霜を除霜するときには、バルブ710を開いて圧縮機100から吐出した冷媒をエジェクタ400及び第1気液分離器500を迂回させて蒸発器300に導き、ホットガスにより蒸発器300の除霜を行う。したがって、圧縮機100から吐出した冷媒は、蒸発器300→エジェクタ400→気液分離器500→圧縮機100の順に循環する。

【0041】次に、本実施形態の作用効果を述べる。

【0042】本実施形態では、気液分離器500から蒸発器300の冷媒入口側に至る冷媒通路L1に絞り520が設けられているので、ホットガス通路700から蒸発器300側に導かれた冷媒は、気液分離器500側に流れることなく、確実に蒸発器300内に流入する。したがって、確実に除霜運転を行うことができる。

【0043】（第2実施形態）本実施形態は第1実施形態の変形例であり、具体的には、図4に示すように、固定絞り520に代えて、冷媒が気液分離器500から蒸発器300側に流通することのみを許容する、つまり蒸発器300側から気液分離器500側に冷媒が流れることを禁止する逆止弁510を冷媒通路L1に設けたものである。

【0044】なお、冷媒通路L1は、蒸発器300に吸引される冷媒を減圧して蒸発器300内の圧力（蒸発圧



(7) 開2003-83622 (P2003-83622A)

力)を確実に低下させるために、キャピラリチューブや固定絞りのごとく、冷媒が流通することにより所定の圧力損失が発生するように設定されている。

【0045】(第3実施形態)本実施形態は第1実施形態の変形例であり、具体的には、図5に示すように、バルブ710を三方弁とするとともに、三方式のバルブ710をホットガス通路700と冷媒通路L1との合流部に設けたものである。

【0046】(第4実施形態)本実施形態は第1実施形態の変形例であり、具体的には、図6に示すように、固定絞り520に代えて、全閉状態から所定の圧力損失を発生させる開度まで可変制御することができるバルブ530を設けるとともに、除霜運転時には、バルブ710を開くと同時にバルブ530を閉じるものである。

【0047】(第5実施形態)本実施形態は第2実施形態の変形例であり、具体的には、図7に示すように、気液分離器500(以下、第1気液分離器500と呼ぶ。)に加えて、蒸発器300とエジェクタ400とを結ぶ冷媒通路L2に、蒸発器300から流出する冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒の流出口側がエジェクタ400の混合部420に接続された第2気液分離器600を設けたものである。

【0048】そして、蒸発器300で発生した霜を除霜するときには、バルブ710を開いて圧縮機100から吐出した冷媒をエジェクタ400及び第1気液分離器500を迂回させて蒸発器300に導き、ホットガスにより蒸発器300の除霜を行う。

【0049】なお、第1気液分離器500の液相冷媒流出口には、ホットガス通路700から流出した比較的高い圧力の冷媒の圧力が作用するので、エジェクタ400から流出して第1気液分離器500内に流入した冷媒は、蒸発器300側に流通することなく、圧縮機100の吸入側に流通する。

【0050】次に、本実施形態の作用効果を述べる。

【0051】本実施形態によれば、蒸発器300とエジェクタ400とを結ぶ冷媒通路L2に第2気液分離器600が設けられているので、除霜運転時に、蒸発器300に導入されたホットガスは、蒸発器300を加熱しながら、蒸発器300内に滞留した冷媒を蒸発器300外に排出する。

【0052】一方、蒸発器300から流出した冷媒は第2気液分離器600に流入するので、蒸発器300から流出した冷媒のうち液相冷媒が第2気液分離器600に滞留する。

【0053】このため、除霜運転時に、液相冷媒が蒸発器300に流入してしまうことを防止できるので、蒸発器300内の液相冷媒が減少していく。したがって、ホットガスの熱が蒸発器300内に残存する液相冷媒に奪われてしまうことを抑制できるので、除霜時間を短縮することができる。

【0054】(第6実施形態)本実施形態は、図8に示すように、第2気液分離器600を蒸発器300と一体化したものである。

【0055】これにより、第2気液分離器600を容易に車両に搭載することができるので、エジェクタサイクルの車両搭載性を向上させることができる。

【0056】(第7実施形態)本実施形態は第6実施形態の変形例であり、具体的には、図9に示すように、蒸発器300の回収ヘッダ310に第2気液分離器600の機能を兼ねさせたものである。

【0057】なお、回収ヘッダ310とは、冷媒が流れ複数本のチューブと連通し、熱交換を終えた冷媒を集合回収するものである。

【0058】(第8実施形態)本実施形態は、図10に示すように、第2気液分離器600を廃止するとともに、ホットガス通路700をエジェクタ400と蒸発器300とを繋ぐ冷媒通路L2に接続したものである。なお、720は、除霜運転時に、ホットガスがエジェクタ400側に流通することを防止するバルブである。

【0059】これにより、除霜運転時には、圧縮機100から吐出した冷媒(ホットガス)は、エジェクタ400及び第1気液分離器500を迂回して、エジェクタ400側から蒸発器300に流入するとともに、第1気液分離器500を経由して圧縮機100に戻るなので、除霜運転時における冷媒流れは、第5実施形態に対して、第2気液分離器600が第1気液分離器500に置き換わった状態となる。

【0060】したがって、第1実施形態と同様、除霜運転時に、液相冷媒が蒸発器300に流入してしまうことを防止できるので、蒸発器300内の液相冷媒が減少していく。したがって、ホットガスの熱が蒸発器300内に残存する液相冷媒に奪われてしまうことを抑制できるので、除霜時間を短縮することができる。

【0061】(第9実施形態)上述の実施形態では、ホットガス通路700は放熱器200冷媒入口側に接続されていたが、本実施形態は、図11に示すように、ホットガス通路700を放熱器200冷媒出口入口側に接続したものである。

【0062】なお、図11は第2実施形態(図4)に対して本実施形態を適用したものであるが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、第1、3～7実施形態に対して適用してもよいことは言うまでもない。

【0063】(第10実施形態)本実施形態では、図12に示すように、ノズル410の入口側から蒸発器300にホットガスを導くようにホットガス通路700を構成するとともに、バルブ710を三方タイプとしたものである。

【0064】そして、蒸発器300にて吸熱作用をさせるときには、バルブ710のa側を閉じてbからcに冷媒が流れるようにバルブ710を作動させ、除霜運転時

(8) 開2003-83622 (P 2003-83622A)

には、バルブ710のc側を閉じてbからaに冷媒（ホットガス）を流すものである。

【0065】（第11実施形態）本実施形態は、第10実施形態の変形例であり、具体的には、図13に示すように、バルブ710を二方対応の開閉弁とするとともに、ノズル410の入口側から蒸発器300にホットガスを導くようにホットガス通路700にバルブ710を設けたものである。

【0066】そして、蒸発器300にて吸熱作用をさせるときには、バルブ710を閉じて高圧冷媒をノズル410に流入させ、除霜運転時には、バルブ710を開いてホットガスを蒸発器300に導くものである。

【0067】なお、ノズル410での圧力損失は、通常、非常に大きいので、バルブ710を流出したホットガスがノズル410を逆流してノズル410とバルブ710との間で循環してしまうことはない。

【0068】（その他の実施形態）本発明は、上述の実施形態から明らかなように、除霜運転時に、エジェクタ400及び気液分離器500を迂回させて圧縮機100から吐出した冷媒をホットガス通路700により蒸発器300に導くことにより、除霜運転時に第1気液分離器500内の液相冷媒が蒸発器300内に流れ込むことを防止して除霜運転時間を短縮するものであるため、本発明の具体的手段は上述の実施形態に限定されるものでない。

【0069】また、上述の実施形態では、二酸化炭素を冷媒としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、フロン等のその他の冷媒であってもよい。

【0070】また、上述の実施形態では、本発明に係るエジェクタサイクルを車両用空調装置に適用したが、本発明はこれに限定されるものではなく、据え置き型の空調装置や冷蔵庫等のその他の冷凍機やヒートポンプを利用した加熱器に利用できる。

【0071】また、上述の実施形態では、バルブ710をホットガス通路700に設けたが、バルブ710をホットガス通路700への分岐と放熱器200との間に設けてもよい。

【0072】また、上述の実施形態では、ノズル410

や昇圧部420、430の冷媒通路断面積が固定された固定型のエジェクタ400であったが、本発明はこれに限定されるものではなく、ノズル410や昇圧部420、430の冷媒通路断面積を熱負荷等に応じて変化する可変型のエジェクタを採用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図2】本発明の実施形態に係るエジェクタの模式図である。

【図3】本発明の実施形態に係るエジェクタサイクルの作動を示すp-h線図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図5】本発明の第3実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図6】本発明の第4実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図7】本発明の第5実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図8】本発明の第6実施形態に係るエジェクタサイクルに適用される蒸発器の斜視図である。

【図9】本発明の第7実施形態に係るエジェクタサイクルに適用される蒸発器の斜視図である。

【図10】本発明の第8実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図11】本発明の第9実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図12】本発明の第10実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

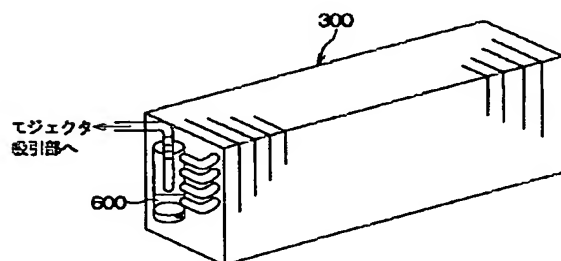
【図13】本発明の第10実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図14】試作検討に係るエジェクタサイクルの模式図である。

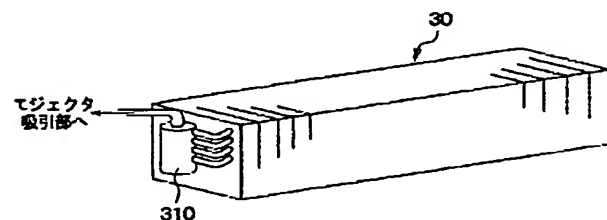
【符号の説明】

100…圧縮機、200…放熱器、300…蒸発器、400…エジェクタ、500…気液分離器、700…ホットガス通路、710…バルブ、510…絞り。

【図8】

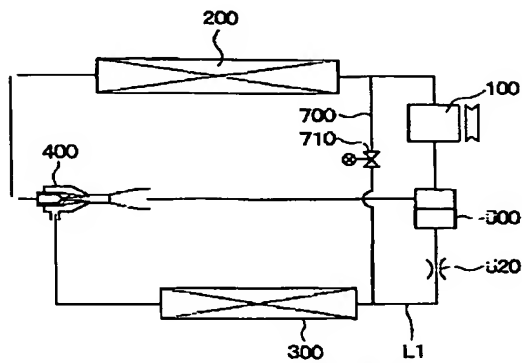


【図9】



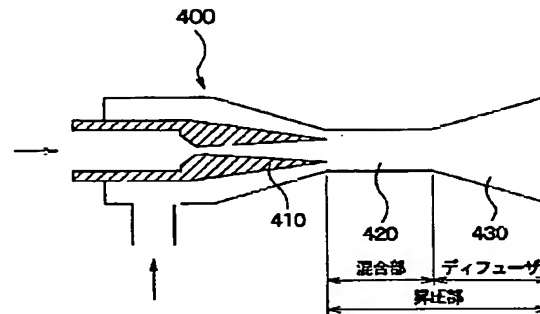
(9) 開2003-83622 (P2003-83622A)

【図1】

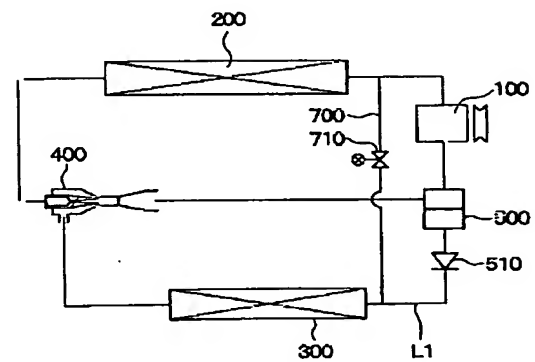


100:圧縮機  
200:放熱器  
300:燃焼器  
400:エジェクタ  
500:気液分離器  
510:絞り  
700:ホットガス通路  
710:バルブ

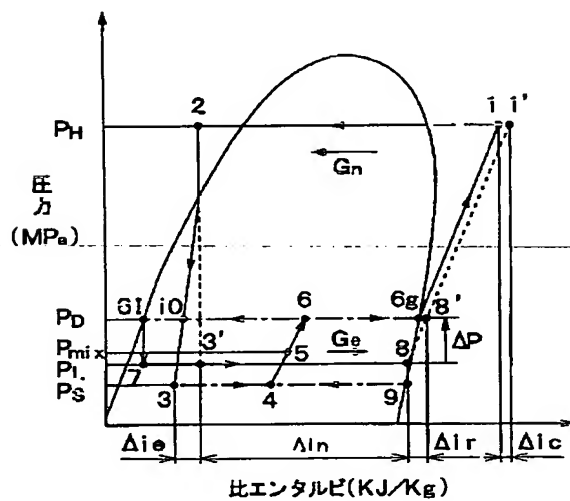
【図2】



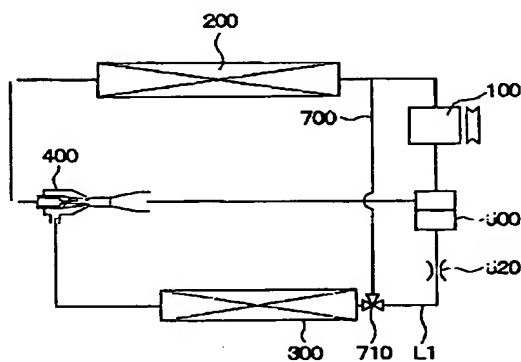
【図4】



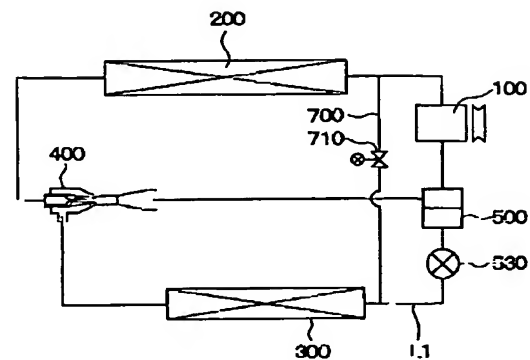
【図3】



【図5】

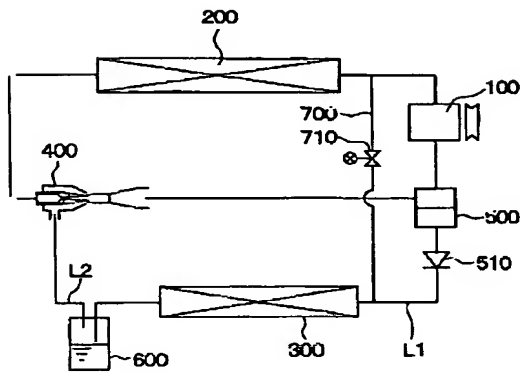


【図6】

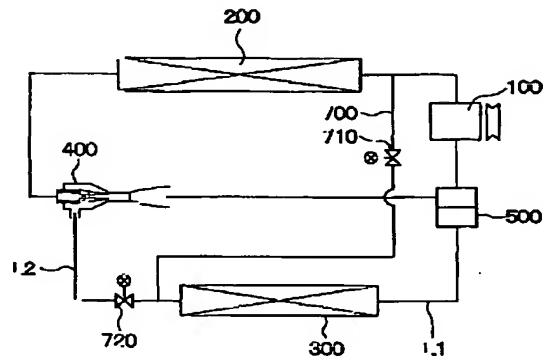


(10) 2003-83622 (P2003-83622A)

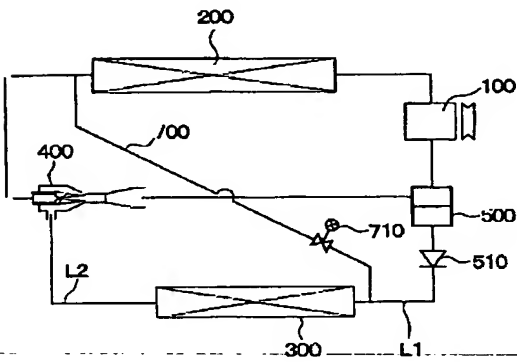
【図7】



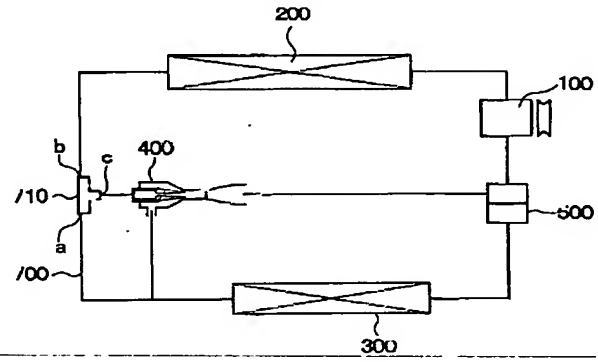
【図10】



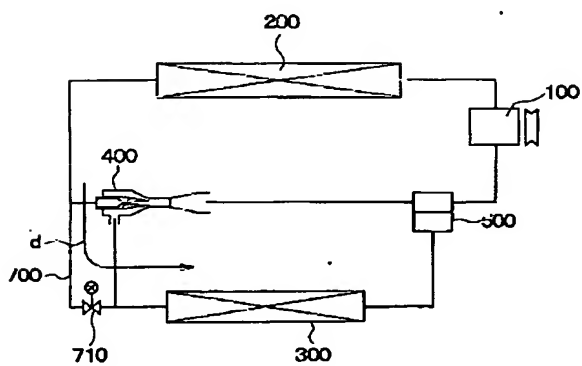
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

